

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-177512

(43)Date of publication of application : 27.06.2000

(51)Int.Cl.

B60R 21/00
B60R 1/00
B62D 15/02
// G08G 1/16

(21)Application number : 10-353426

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 11.12.1998

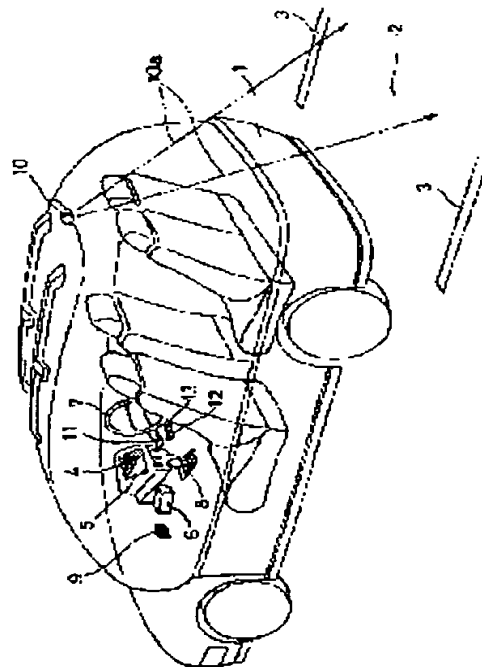
(72)Inventor : SHIMIZU TOSHIHIRO
SAKIYAMA KAZUHIRO
SAKO KAZUYA

(54) PARKING ASSIST DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assist the parking of a vehicle in easily understood manner.

SOLUTION: When a vehicle is parked between white lines 3 in a parking area 2, an image picked up by a camera unit 10 is displayed on an information display 4, and a movement estimation curve 5 corresponding to an angle of a steering 7 is also displayed to provide the easily-understood driving assist. The movement estimation curve 5 is added to the image picked up by the camera unit 10 by a parking assist ECU 6 on the basis of the signals from an angle detecting sensor 12 detecting the angular displacement state of a steering shaft 11 and a center position sensor 13. The camera unit 10 picks up an image of the rear part of a car body, that is, a dead zone.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-177512

(P2000-177512A)

(43)公開日 平成12年6月27日(2000.6.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 6 0 R 21/00		B 6 0 R 21/00	6 2 8 D 5 H 1 8 0
1/00		1/00	A
B 6 2 D 15/02		B 6 2 D 15/02	
// G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	C
		B 6 0 R 21/00	6 2 1 C
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平10-353426

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72)発明者 清水 俊宏

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72)発明者 崎山 和広

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74)代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎 (外3名)

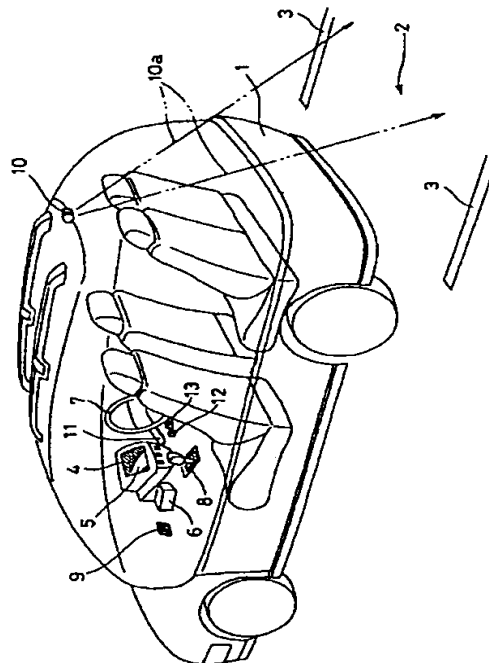
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の駐車支援装置

(57)【要約】

【課題】 車両が駐車する際の支援を解りやすく行う。

【解決手段】 車両が駐車場2で白線3間に駐車しようとする際に、カメラユニット10が撮像する画像を情報ディスプレイ4に表示し、ステアリング7の角度に応じた進行予測曲線5も表示して、解りやすい運転支援を行う。進行予測曲線5は、ステアリング軸11の角変位状態を検出する角度検出センサ12およびセンタ位置センサ13からの信号に基づいて、駐車アシストECU6がカメラユニット10が撮像する画像に付加する。カメラユニット10は、運転者からは、死角になる車体後部の画像を撮像する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両が後進して駐車する際に、運転者を支援する装置であって、

車体に装着され、車両の後進方向を撮像するカメラと、車両の操向のためのステアリング軸の角変位量および角変位方向を検出する角度検出センサと、

該ステアリング軸の角変位位置が基準となるセンタ位置であるか否かを検出するセンタ検出センサと、

角度検出センサおよびセンタ検出センサの検出結果に基づいて、車両の進路を変えるステアリング角を算出するステアリング角算出手段と、

ステアリング角算出手段によって算出されるステアリング角に基づいて、車両の進路を予測する進路予測手段と、

カメラが撮像する画像を基準とし、画像上に進路予測手段が予測する車両の進路を表す進行予測曲線を生成する進路生成手段と、

進路生成手段によって生成される進行予測曲線を、カメラによって撮像される画像と合成して表示する画像表示手段とを含むことを特徴とする車両の駐車支援装置。

【請求項2】 前記角度検出センサおよび前記センタ検出センサは、ステアリング軸の角変位をそれぞれ光学的に検出することを特徴とする請求項1記載の車両の駐車支援装置。

【請求項3】 前記角度検出センサおよび前記センタ検出センサは、前記ステアリング軸の下部に取付けられることを特徴とする請求項2記載の車両の駐車支援装置。

【請求項4】 前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果を、前記角度検出センサが検出する角変位方向に応じて増減して計数するカウンタを備え、カウンタの計数値に基づいて、ステアリング角の初期状態を基準とするステアリング軸の整数回回転位置を区別可能であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項5】 前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果に基づいて、前記進路予測手段に与えるステアリング角を、強制的に直進に対応するセンタ位置に補正することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項6】 前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果に基づいて、前記進路予測手段に与えるステアリング角を、強制的に直進に対応するセンタ位置、または該センタ位置に対して前記ステアリング軸が整数回回転する位置のうちで、最も近い位置に補正することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項7】 前記車両は、ステアリングの操向操作による切り角をステアリング角として検出するステアリング角センサと、ステアリング角センサが検出するステアリング角を表す

信号を伝送する信号伝送手段とを備え、

前記進路予測手段は、前記ステアリング角算出手段に代えて、信号伝送手段から伝送される信号が表すステアリング角に基づいて、車両の進路を予測することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

【請求項8】 夜間であるか否かを検知する夜間検知手段を含み、

前記画像表示手段は、夜間検知手段の検知結果に応じて、前記進行予測曲線の表示状態を変更することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項9】 前記カメラが撮像する画像に基づいて、駐車位置を検出する駐車位置検出手段と、駐車位置検出手段によって検出される駐車位置までの距離を算出する距離算出手段とを含み、

前記進路生成手段は、前記進行予測曲線の長さを、距離算出手段によって算出される距離に応じて調整することを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項10】 車両の後方を探査して、駐車位置を検出する探査手段と、

探査手段の探査結果に基づいて、駐車位置までの距離を算出する距離算出手段とを含み、

前記進路生成手段は、前記進行予測手段の長さを、距離算出手段によって算出される距離に応じて調整することを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項11】 前記探査手段は、障害物の位置の検知も行い、

前記画像表示手段は、探査手段によって検知される障害物と前記進路生成手段によって生成される進行予測曲線との距離を算出し、算出される距離に応じて進行予測曲線の色を変更して表示することを特徴とする請求項10記載の車両の駐車支援装置。

【請求項12】 前記画像表示手段は、前記探査手段の探査結果に基づいて、前記カメラによって撮像される画像中の障害物を明示することを特徴とする請求項11記載の車両の駐車支援装置。

【請求項13】 前記画像表示手段が障害物と進行予測曲線との距離に応じて行う色の変更に連動して、音を変化させながら警報を発生する警報手段を含むことを特徴とする請求項11または12記載の車両の駐車支援装置。

【請求項14】 前記画像表示手段は、前記駐車位置までの距離または前記障害物までの距離を、数値で表示することを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項15】 前記画像表示手段は、前記駐車位置までの距離または前記障害物までの距離に応じて、前記進行予測曲線の背景となる画像の色を変更することを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 9～14 のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【請求項 16】 前記画像表示手段は、前記進行予測曲線に、距離についての情報を付加して表示することを特徴とする請求項 1～15 のいずれかに記載の車両の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両を運転者が後進して駐車を行う際に、画像情報に基づいて運転者を支援する車両の駐車支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、自動車の運転は運転者の視覚に頼って行われている。しかしながら、運転者の視覚にとって、車両の車体の陰になる部分は死角となり、駐車などを行う際に必要となる視覚を得ることは困難である。運転者の視覚を補うために、車両にビデオカメラなどの撮像装置を装着し、直接見ることができない部分を監視可能にする先行技術は、大型バスなどで広く用いられている。

【0003】特開平 5-101299 には、車両の前方にレーダを設け、車両の進行方向前方の道路上での障害物を検知し、障害物への衝突を回避するための警報を発生する先行技術が開示されている。特開平 10-185591 には、車両の周囲に存在する物体を、赤外線センサなどのような周辺物体感知センサで感知し、予測される車両の進行軌跡との関係をディスプレイ画面に表示する先行技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】車両が後進して駐車位置に入って駐車をしようとしているときには、一般にステアリング操作を伴う。ステアリング操作を行って、車両の後進する方向を変え、車両の後進方向を直線的に撮像するだけの撮像装置からの画像では、十分な運転者への支援を与えることができない。特開平 5-101299 や特開平 10-185591 のような先行技術のように障害物を検出することができても、一般に駐車位置には周囲に他の車両が駐車していたり、あるいは建物などの障害物が存在したりすることが多く、そのような障害物を検出するだけでは駐車の支援を有効に行うことはできない。

【0005】本発明の目的は、車両が後進して駐車を行うおうとする運転者に対し、適切な情報を与えて支援することができる車両の駐車支援装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、車両が後進して駐車する際に、運転者を支援する装置であって、車体に装着され、車両の後進方向を撮像するカメラと、車両の操向のためのステアリング軸の角変位量および角変位

方向を検出する角度検出センサと、該ステアリング軸の角変位位置が基準となるセンタ位置であるか否かを検出するセンタ検出センサと、角度検出センサおよびセンタ検出センサの検出結果に基づいて、車両の進路を変えるステアリング角を算出するステアリング角算出手段と、ステアリング角算出手段によって算出されるステアリング角に基づいて、車両の進路を予測する進路予測手段と、カメラが撮像する画像を基準とし、画像上に進路予測手段が予測する車両の進路を表す進行予測曲線を生成する進路生成手段と、進路生成手段によって生成される進行予測曲線を、カメラによって撮像される画像と合成して表示する画像表示手段とを含むことを特徴とする車両の駐車支援装置である。

【0007】本発明に従えば、車両の後進方向を車体に装着されるカメラで撮像し、カメラが撮像する画像を基準として画像上に進路予測手段が車両の進路を表す進行予測曲線を生成し、画像表示手段によって合成して表示する。車両の進路は、車両の操向を行うステアリング角に基づいて進路予測手段によって予測される。車両の操向のためのステアリング角に応じて車両の進路を予測して、画像上に進行予測曲線を表示するので、カメラが撮像する画像中の進路に関連する情報を運転者は容易に把握することができ、有効な駐車のための運転支援を行うことができる。車両のステアリング角は、ステアリング軸の角変位量および角変位方向を角度検出センサで検出し、ステアリング軸の角変位位置の基準となるセンタ位置であることをセンタ検出センサが検出するので、ステアリング角算出手段はセンタ位置を基準とするステアリング角を精度よく算出することができる。精度のよいステアリング角に基づいて進行予測曲線の表示を行うので、駐車に関する正確な支援を行うことができる。

【0008】また本発明で、前記角度検出センサおよび前記センタ検出センサは、ステアリング軸の角変位をそれぞれ光学的に検出することを特徴とする。

【0009】本発明に従えば、ステアリング軸の角変位は光学的に検出するので、ステアリング軸の操向のための角変位には負荷を与えずにステアリング軸の角変位や角変位位置を正確に検出することができる。

【0010】また本発明で、前記角度検出センサおよび前記センタ検出センサは、前記ステアリング軸の下部に取付けられることを特徴とする。

【0011】本発明に従えば、光学的にステアリング軸の角変位を検出する角度検出センサおよびセンタ検出センサを、ステアリング軸の下部に取付ける。ステアリング軸は、一般に下部に軸本体が露出している部分を有し、その露出部分に光学的な角変位検出センサを容易に装着することができる。

【0012】また本発明で、前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果を、前記角度検出センサが検出する角変位方向に応じて

増減して計数するカウンタを備え、カウンタの計数値に基づいて、ステアリング角の初期状態を基準とするステアリング軸の整数回回転位置を区別可能であることを特徴とする。

【0013】本発明に従えば、センタ検出センサの検出結果を角度検出センサが検出する角変位方向に応じて増減するように計数して、ステアリング軸が整数回回転した場合と、初期のセンタ位置とを正確に区別することができる。

【0014】また本発明で、前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果に基づいて、前記進路予測手段に与えるステアリング角を、強制的に直進に対応するセンタ位置に補正すること

を特徴とする。

【0015】本発明に従えば、センタ位置検出センサがセンタ位置を検出すると、ステアリング角算出手段は進路予測手段に与えるステアリング角を強制的に直進に対応するセンタ位置に補正する。センタ位置は直進に対応する可能性が大きいので、進行予測曲線の表示を強制的に直進に対応する状態に代えることができ、制御誤差の

可能性を小さくすることができる。

【0016】また本発明で、前記ステアリング角算出手段は、前記センタ検出センサからのセンタ位置検出結果に基づいて、前記進路予測手段に与えるステアリング角を、強制的に直進に対応するセンタ位置、または該センタ位置に対して前記ステアリング軸が整数回回転する位置のうちで、最も近い位置に補正すること

を特徴とする。

【0017】本発明に従えば、ステアリング角算出手段は、センタ位置検出手段の検出結果に応じ、進路予測手段に与えるステアリング角を、直進に対応するセンタ位置、またはセンタ位置に対してステアリング軸が整数回回転する位置のうちで最も近い位置に補正するので、進行予測曲線の表示を強制的にステアリング角が0°または360°の整数倍のいずれかに補正し、制御誤差を小さくすることができる。

【0018】また本発明で、前記車両は、ステアリングの操向操作による切り角をステアリング角として検出するステアリング角センサと、ステアリング角センサが検出するステアリング角を表す信号を伝送する信号伝送手段とを備え、前記進路予測手段は、前記ステアリング角算出手段に代えて、信号伝送手段から伝送される信号が表すステアリング角に基づいて、車両の進路を予測することを特徴とする。

【0019】本発明に従えば、車両がステアリングの操向操作による切り角をステアリング角として検出するステアリング角センサを備え、ステアリング角センサが検出するステアリング角を表す信号を伝送する信号伝送手段を備えているので、進路予測手段が信号伝送手段から伝送される信号が表すステアリング角に基づいて車両の

進路を予測し、進行予測曲線の画像表示を行うことができるので、ステアリング軸の角変位を検出する角度検出センサやセンタ検出センサを後から取付けることは不要になる。

【0020】また本発明は、夜間であるか否かを検知する夜間検知手段を含み、前記画像表示手段は、夜間検知手段の検知結果に応じて、前記進行予測曲線の表示状態を変更することを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、夜間検知手段が夜間であるか否かを検知した結果に応じて、画像表示手段が進行予測曲線の表示状態を、たとえば色や明るさなどを変わ

て表示するので、運転者に対して見やすい表示を行わせることができる。

【0022】また本発明は、前記カメラが撮像する画像に基づいて、駐車位置を検出する駐車位置検出手段と、駐車位置検出手段によって検出される駐車位置までの距離を算出する距離算出手段とを含み、前記進路生成手段は、前記進行予測曲線の長さを、距離算出手段によって算出される距離に応じて調整することを特徴とする。

【0023】本発明に従えば、駐車位置検出手段が、カメラが撮像する画像に基づいて駐車位置を検出し、距離算出手段が駐車位置までの距離を算出すると、進路生成手段は進行予測曲線の長さを距離に応じて調整するので、駐車位置までの距離に合わせて進行予測曲線の表示長さが変更され、運転者に解りやすく表示を行うことができる。

【0024】また本発明は、車両の後方を探査して、駐車位置を検出する探査手段と、探査手段の探査結果に基づいて、駐車位置までの距離を算出する距離算出手段とを含み、前記進路生成手段は、前記進行予測手段の長さを、距離算出手段によって算出される距離に応じて調整することを特徴とする。

【0025】本発明に従えば、探査手段が車両の後方を探査して駐車位置を検出すると、距離算出手段は駐車位置までの距離を算出し、進路生成手段は進行予測曲線の長さを距離に応じて調整するので、超音波バックソナーや短距離マイクロ波レーダなどの探査手段と組合せて、進行予測曲線の長さを調整することができる。

【0026】また本発明で、前記探査手段は、障害物の位置の検知も行い、前記画像表示手段は、探査手段によって検知される障害物と前記進路生成手段によって生成される進行予測曲線との距離を算出し、算出される距離に応じて進行予測曲線の色を変更して表示することを特徴とする。

【0027】本発明に従えば、超音波バックソナーや短距離マイクロ波レーダなどの探査手段が障害物の位置を検知し、画像表示手段が進行予測曲線と障害物との距離に応じて進行予測曲線の色を変更するので、障害物接近を運転者に解りやすく知らせることができる。

【0028】また本発明で、前記画像表示手段は、前記

10

20

30

40

50

探査手段の探査結果に基づいて、前記カメラによって撮像される画像中の障害物を明示することを特徴とする。

【0029】本発明に従えば、超音波バックソナーや短距離マイクロ波レーダなどの探査手段の探査結果で障害物が検知されると、画像表示手段はカメラによって撮像される画像中の障害物を明示するので、運転者は障害物を確実に認識することができる。

【0030】また本発明は、前記画像表示手段が障害物と進行予測曲線との距離に応じて行方色の変更に連動して、音を変化させながら警報を発生する警報手段を含むことを特徴とする。

【0031】本発明に従えば、警報手段は、画像表示手段による進行予測曲線の色の変更に伴って警報音を変化させるので、たとえば障害物に近づくほどより危険を知らせるような警告音を発生して、運転者にさらに注意を促すことが可能になる。

【0032】また本発明で、前記画像表示手段は、前記駐車位置までの距離または前記障害物までの距離を、数値で表示することを特徴とする。

【0033】本発明に従えば、画像表示手段が、駐車位置までの距離または障害物までの距離を数値で表示するので、運転者は正確な距離を知ることができ、速度などの調整を行うことができる。

【0034】また本発明で、前記画像表示手段は、前記駐車位置までの距離または前記障害物までの距離に応じて、前記進行予測曲線の背景となる画像の色を変更することを特徴とする。

【0035】本発明に従えば、画像表示手段は駐車位置または障害物までの距離に応じて、進行予測曲線を表示する背景となる画像の色を変更するので、障害物の接近や駐車スペースまでの距離を解りやすく表示することができる。

【0036】また本発明で、前記画像表示手段は、前記進行予測曲線に、距離についての情報を付加して表示することを特徴とする。

【0037】本発明に従えば、画像表示手段が進行予測曲線を表示する際に、進行予測曲線に距離についての情報を、たとえば目盛を入れたり、距離毎に表示色を変えることなどによって付加して表示するので、障害物の接近や駐車スペースまでの距離などを、運転者に解りやすく示すことができる。

【0038】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の第1形態としての車両の駐車支援装置の概略的な構成を示す。車両1が駐車場2に後進して駐車しようとする際に、白線3などで区画された駐車位置に正確に駐車することができるように、車両1の運転者に対し、情報ディスプレイ4に進行予測曲線5を表示して運転の支援が行われる。進行予測曲線5は、駐車アシスト用の電子制御ユニット（以下「駐車アシストECU」と略称する）6がステア

リング7の角度などに基づいて生成し情報ディスプレイ4表示する。運転者は、車両1の変速機のシフトレバー8を操作して後進に切換えると、駐車アシストECU6が進行予測曲線5を情報ディスプレイ4に表示し、障害物などの検知も行って、障害物に接近すると、スピーカ9から警告音による報知も行う。

【0039】情報ディスプレイ4には、駐車アシストECU6が生成する進行予測曲線5とともに、車両1の車体後部に装着されるカメラユニット10が撮像する画像も表示される。カメラユニット10が視野10aから撮像する画像は、車両1の運転者からは見えにくかったり、死角となる画像情報を明確に表示し、進行予測曲線5とともに駐車場2での運転操作に対して、解りやすい支援を行うことができる。

【0040】駐車アシストECU6が生成する進行予測曲線5は、ステアリング7の操作に応じて方向を変える。ステアリング7の操作は、ステアリング軸11の角変位量を角度検出センサ12によって検出して求める。通常の車両1では、ステアリング7を複数回転させることができる。このため、ステアリング角を検出するための角度検出センサ12は、ステアリング軸11の角変位量および角変位方向を検出し、センタ位置センサ13が、ステアリング軸11がセンタ位置にある状態を検出する。

【0041】図2に示すように、角度検出センサ12およびセンタ位置センサ13は、ステアリング軸11の下方に後から取付ける。ステアリング軸11は、部分的に露出している部分があり、その部分の外周に、一定間隔の縞模様を形成する。角度検出センサ12は、一対の光学的センサで縞模様を検出し、ステアリング軸11の角変位量と角変位方向を検出する。センタ位置センサ13は、ステアリング軸11の外周上に1箇所設けるセンタ位置のマークを光学的に検出する。

【0042】図3は、図1の実施形態でのステアリング角検出に関する概略的な電気的構成を示す。角度検出センサ12およびセンタ位置センサ13が検出する出力パルスは、アンプ15、16でそれぞれ増幅される。角度検出センサ12からは、ステアリング軸11の角変位方向を表す信号も導出される。ステアリング軸11の角変位方向の検出は、角度検出センサ12として2つの光学的センサを用い、ステアリング軸11の表面に形成される縞模様の間隔の整数倍+1/2倍の間隔をあけて縞模様の検出を行う。ステアリング軸11の回転方向がたとえば時計まわり方向のときに、一方のセンサが検出する変化の方が他方のセンサが検出する変化よりも早くなる。ステアリング軸11の回転方向が逆転すると、2つのセンサ間での信号検出のタイミングも逆転する。したがって、一方のセンサの出力を、他方のセンサの出力の変化のタイミングでラッチすれば、一方のセンサ側の方が早く変化する一方向と、一方のセンサの変化が他方よ

りも遅くなる他方の回転方向とを、論理的に区別することが可能になる。センタ位置センサ13は、ステアリング軸11が直進に相当する0°のとき、時計まわり方向に360°や720°など、360°の整数倍のとき、および反時計まわり方向に360°やその整数倍のときに、すべて同じように検出する。カウンタ17は、ステアリング軸11の回転数を計数する。センタ位置センサ13からステアリング軸11のセンタ位置を検出するパルスが入力されると、角度検出センサ12からの角変位の方向に応じて、カウンタ17の計数値が増加または減少する。

【0043】図4は、図1の駐車アシストECU6の内部構成を示す。駐車アシストECU6内には、全体的な制御を行うデジタル信号プロセッサ（以下、「DSP」と略称する）20が含まれ、バス21を介して制御や信号処理を行う。カメラユニット10からの映像入力としてのNTSC信号は、アンプ+フィルタ回路22に入力され、アナログデジタル変換（以下、「ADC」と略称する）回路23で、アナログ信号からデジタル信号に変換され、フィールドバッファ24に記憶される。アンプ+フィルタ回路24からは、同期分離回路25にも映像入力が与えられ、水平同期や垂直同期用の同期信号が分離されて、DSP20に入力される。DSP20には、ステアリング軸11の角変位を検出する角度検出センサ12からの角度検出信号と、センタ位置センサ13からのセンタ位置検出信号もバッファとなるアンプ15、16を介して入力される。DSP20は、バス21に接続されるプログラムメモリ27およびデータメモリ28にそれぞれ記憶されているプログラムおよびデータに基づいて動作を行う。

【0044】DSP20は、入力される映像信号に基づき、白線3などの認識を行ったり、ステアリング軸の角変位操作に従う進行予測曲線5の生成を行う。生成された画像は、スイッチ（SW）回路30によって出力が切換え可能なフィールドバッファ31、32に記憶され、SW回路30によって選択されて、デジタルアナログ変換（以下、「DAC」と略称する）回路33からフィルタ+アンプ回路34を介して情報ディスプレイ4に映像出力として与えられる。駐車アシストECU6の全体に対しては、電源35から動作電力が供給され、リセット回路36からリセット信号が供給され、CLK+分周回路37から動作タイミングを合わせるためのクロック信号やそれを分周した信号が供給される。*

$$\theta = n \times 360^\circ + \Delta\theta$$

【0048】図6に示すステアリング角 θ の算出は、運転者によるステアリング7の操作に比較して十分に短いサンプリング周期で行う。センタ位置センサ13が検出するステアリング軸11がセンタ位置にある状態は、ステアリング7が直進状態に対応する0°の位置や、時計まわり方向または反時計まわり方向に、360°の整数

*【0045】図5は、本実施形態で、情報ディスプレイ4に表示される駐車支援のための画像情報の例を示す。図5（a）は、駐車場で駐車車両39が両側に駐車している駐車位置に後進して駐車を行う状態を示す。そのときのステアリング7の操作に基づく進行予測曲線5は、隣接する駐車車両39にかかっているため、そのままのステアリング7の操作状態では所望の駐車位置に駐車することができないことが解る。ステアリング7を操作して方向を修正すると、図5（b）に示すように、進行予測曲線5が隣接する駐車車両39にかからずに、白線3間の駐車位置に円滑に進入するような状態に変えることができる。

【0046】図6は、本実施形態でのステアリング角の算出手順を示す。ステップs1で駐車支援のための動作が開始される。駐車支援の動作は、たとえば電源を投入し、さらにシフトレバー8を後進であるRの位置に操作することによって開始される。ステップs2では、初期化動作として、カウンタ17の計数値nが0に初期化される。ステップs3では、センタ位置検出センサ13がステアリング軸11の位置がセンタ位置にあることを検出しているか否かを判断する。センタ位置になっていることが検出されると、ステップs4で、そのときのステアリング軸11の角変位量 $\Delta\theta$ を0に初期化する。ステップs4までで、角度検出センサ12およびセンタ位置センサ13を用いて、ステアリング軸11のステアリング角を検出する準備が終了する。

【0047】ステップs5では、ステアリング7の操作によって、ステアリング軸11が角変位して $\Delta\theta \neq 0$ となれば、ステップs6でそのときにセンタ位置センサ13がセンタ位置を検出しているか否かを判断する。センタを検出していると判断されるときには、ステップs7で、角変位量 $\Delta\theta$ の符号が時計まわり方向を表す正であるか否かを判断する。正であると判断されるときには、ステップs8で、カウンタ17の計数値nを1増加させる。ステップs7で、 $\Delta\theta$ が正でないとは判断されるときには、 $\Delta\theta$ は負の値となり、ステップs9で、カウンタ17の計数値nを1だけ減少させる。ステップs8またはステップs9のカウント17の増減が終了すると、ステップs10で、角変位量 $\Delta\theta$ を0に修正する。ステップs10のあと、またはステップs6でセンタ位置が検出されていないと判断されるときには、ステップs11で、次の第1式に従って、ステアリング角 θ を算出し、ステップs5に戻る。

$$\dots (1)$$

倍の関係にある状態など、複数存在する。本実施形態では、センタ位置センサ13の検出結果に応じて、カウンタ17の計数値を補正し、ステアリング軸11の角変位量である $\Delta\theta$ を0に修正するので、センタ位置の検出結果に応じて、最も近いセンタ位置に修正することができる。角度検出センサ13の検出値 $\Delta\theta$ は、増減を繰返す

間に計測誤差が蓄積する可能性がある。センタ位置センサ13の検出結果で再初期化するので、計測誤差の蓄積を避けて精度のよいステアリング角検出を行うことができる。なお、ステップs6で、 $\Delta\theta$ が0のときには、カウンタ17の計数値の補正は行わない。このような場合は、たとえばステアリング7を一方方向に途中まで操作し、また逆方向に戻して、ステアリング軸11がセンタ位置に戻る場合などが考えられるからである。

【0049】図7は、本発明の実施の第2形態としての駐車支援装置の概略的な電気的構成を示す。本実施形態では、ステアリング7の操作に対応するステアリング角を検出するステアリング角センサ40を、車両41が初めて備えている場合に対応する。ステアリング角センサ40を備える車両41は、たとえばアンチスキッドブレーキシステム(ABS)を備え、そのためにステアリング角センサ40も装備している。ステアリング角センサ40の検出するステアリング角を表す信号は、車両41が備える車内のローカルエリアネットワーク(LAN)42を介して駐車アシストECU6に入力される。車両41に設けられているステアリング角センサ40を利用するので、後付けでステアリング軸11の角変位を検出する必要はない。また本実施形態では、車両41が備えるライトスイッチ43からの信号も、信号伝送手段であるLAN42を介して駐車アシストECU6に入力される。駐車アシストECU6は、ライトスイッチ43がオンになると、車両41が夜間走行中であるか、少なくともトンネル内など、暗い個所を走行中であると判断し、情報ディスプレイ4で表示する進行予測曲線5の明るさや、色あるいは透明度などを変更する。このような表示状態の変化で、進行予測曲線5を、運転者に対して見やすく表示することができる。

【0050】図8は、本発明の実施の第3形態としての駐車支援装置の概略的な構成を示す。本実施形態で、先行して説明した実施形態に対応する部分には同一の参照符を付し、重複する説明を省略する。本実施形態では、車両1の後端に、超音波バックソナー45を備え、超音波を車両1の後方に放射して反射波から障害物の検知と、障害物までの距離の探査を行う。障害物としては、図3に示すような隣接する駐車車両39や、駐車位置のまわりを囲むフェンス、あるいは車止めなどが考えられる。

【0051】図9は、超音波バックソナー45によって、車止め46を検出し、情報ディスプレイ4上に障害物として強調して表示している状態を示す。車止め46などの障害物への接近に合わせ、進行予測曲線5の色を変化させたり、進行予測曲線5を表示する背景の画像の色を変更させたりすることもできる。

【0052】障害物の探知は、超音波バックソナー45ばかりではなく、短距離マイクロ波レーダなどによっても行うことができる。さらに、超音波バックソナー45

や短距離マイクロ波レーダなどの探査による障害物の検出ばかりでなく、カメラユニット10が撮像する画像の画像認識処理によっても、障害物を認識して、障害物の強調表示や、障害物までの距離の演算による算出などを行うことができる。また、障害物が変更予測曲線5から外れていても、進行予測曲線5と障害物との間の距離の算出を画像処理で行うこともできる。この場合、進行予測曲線5から障害物までの距離に応じて、進行予測曲線5の色を代え、障害物に近づくと赤色に、遠ざかると緑色に変更するなどによって、運転者に対して障害物への接近を解りやすく表示することができる。また、色の変化と併せて、スピーカ9から発生する警告音の状態も変化させれば、一層解りやすく危険を知らせることができる。たとえば障害物に近づいたときには警告音の音を大きくし、強弱の周期を短くしたり、高さを高くしたりし、遠ざかれば音量を小さく、高さを低く、また強弱の周期を長くすることもできる。

【0053】図10は、本発明の実施の第4形態として、情報ディスプレイ4上に駐車位置までの距離を直接数字で表示し、進行予測曲線5の長さを、距離に対応するように変化させ、さらに進行予測曲線5にメモリを入れ、背景の色も距離に応じて変化させる状態を示す。駐車位置までの距離の算出は、画像処理によって行ったり、駐車位置を示す車止め46などの障害物探査結果に基づいて行うこともできる。距離の表示は、数値表示、メモリ表示、背景色変更などの全部を組合わせてもできるし、また1つだけ行っても、それぞれ運転者に対して有効な支援を行うことができる。また、以上説明した各実施形態の内容は、組合せて用いることもできる。

【0054】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、車両の運転者が駐車のために後進する際に、進行方向の画像を表示しながら、画像上にステアリング操作に応じた進行予測曲線を表示することができる。画像は車体に装着されるカメラで撮像するので、運転者からは死角になったり見にくかったりする車両の後方の映像を解りやすく表示し、画像中に進行予測曲線が表示されるので、ステアリング操作の適否も含めた解りやすい駐車支援を行うことができる。

【0055】また本発明によれば、ステアリング軸の角変位を検出する角度検出センサおよびセンタ検出センサが光学的に検出を行うので、ステアリング軸の角変位に対して機械的な付加とならずに、角変位を確実に検出することができる。

【0056】また本発明によれば、角度検出センサおよびセンタ検出センサは、ステアリング軸の下部に取付けられるので、一般にステアリング軸が下方に露出している部分を利用して、あと付けでも容易にステアリング角検出のためのセンサを装着することができる。

【0057】また本発明によれば、ステアリング軸の角

変位を 360° を越えて行っても、ステアリング軸が基準位置となる回数をカウンタで計数するので、カウンタの計数値に基づいてステアリング角の初期状態を基準とする角度を正確に検出することができる。ステアリング軸のセンタ位置として検出されるのは、たとえば直進時のセンタ位置に対して、左に 360° や右に 360° などの場合もあるけれども、カウンタで回数を計数することによって、各センタ位置を区別しての識別を行うことができる。

【0058】また本発明によれば、センタ位置の検出で、進行予測曲線の表示を強制的にセンタ位置に対応する状態に変化させるので、制御誤差を小さくすることができる。

【0059】また本発明によれば、センタ位置が検出されると、進行予測曲線の表示を、ステアリング軸のセンタ位置のうち、たとえば右 360° 、 0° 、左 360° など、直進方向の 0° を基準に整数回回転の関係にある位置のうちの最も近いセンタ位置に強制的に変化させるので、制御誤差を小さくすることができる。

【0060】また本発明によれば、車両にステアリング角センサが備えられていれば、信号伝送手段を介してステアリング角を表す信号を受けられるようにすることによって、あと付けのステアリング軸の角変位検出のためのセンサを省くことができる。

【0061】また本発明によれば、夜間で周囲が暗くなると、対応して進行予測曲線の明るさや色などを調整して、運転者に対して進行予測曲線を見やすく表示することができる。

【0062】また本発明によれば、駐車位置までの距離に応じて進行予測曲線の長さを変更し、運転者に対して駐車までに要する距離に対する解りやすい案内支援を行うことができる。

【0063】また本発明によれば、たとえば超音波バックソナーや短距離マイクロ波レーダなどの探査手段と組合わせて、進行予測曲線の長さを調整し、近距離なら短く、長距離なら長く表示して、運転者が距離の間隔をつかみやすくして、解りやすい駐車支援を行うことができる。

【0064】また本発明によれば、超音波バックソナーや短距離マイクロ波レーダなどの探査手段が探査する障害物の探査結果を、カメラが撮像する画像中で明示するので、運転者は容易に障害物の位置を把握することができ、障害物を容易に避けて安全に駐車させることができる。

【0065】また本発明によれば、障害物に接近すると、進行予測曲線の色が変わるばかりでなく、警告音も変化するので、運転者が障害物に接近するにつれてさらに注意を促すことができる。

【0066】また本発明によれば、駐車位置または障害物までの距離を、数値で表示するので、運転者に正確な

情報を与えて駐車時の運転を支援することができる。

【0067】また本発明によれば、距離に応じて画面の背景色が変わるので、障害物の接近や駐車位置までの距離を解りやすく運転者に知らせて、駐車の際の運転の支援を行うことができる。

【0068】また本発明によれば、進行予測曲線には距離についての情報が、たとえばメモリや距離毎の表示色の変化などで付加されるので、進行予測曲線に基づく障害物の接近や駐車位置までの距離などを、運転者に対して解りやすく表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態としての駐車支援装置の概略的構成を示す簡略化した斜視図である。

【図2】図1の実施形態で、車両1が後進して駐車する状態を示す簡略化した斜視図である。

【図3】図1の実施形態の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図4】図1の実施形態の駐車アシストECU6の内部構成を示すブロック図である。

【図5】図1の実施形態で、駐車支援が情報ディスプレイ4の表示画面上で行われている状態を示す図である。

【図6】図1の実施形態のステアリング角検出動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の第2形態の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の第3形態の概略的な構成を示す側面図である。

【図9】図8の実施形態で情報ディスプレイ4上に表示される駐車支援情報の例を示す図である。

【図10】本発明の実施の第4形態で情報ディスプレイ4に表示される駐車支援情報を示す図である。

【符号の説明】

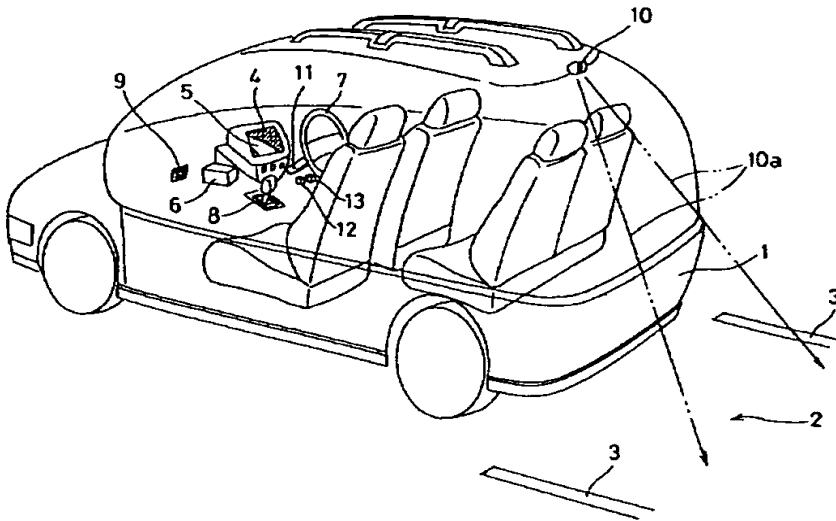
- 1、41 車両
- 2 駐車場
- 3 白線
- 4 情報ディスプレイ
- 5 進行予測曲線
- 6 駐車アシストECU
- 7 ステアリング
- 9 スピーカ
- 10 カメラユニット
- 11 ステアリング軸
- 12 角度検出センサ
- 13 センタ位置センサ
- 17 カウンタ
- 20 DSP
- 27 プログラムメモリ
- 39 駐車車両
- 40 ステアリング角センサ
- 42 LAN

43 ライトスイッチ
45 超音波バックソナー

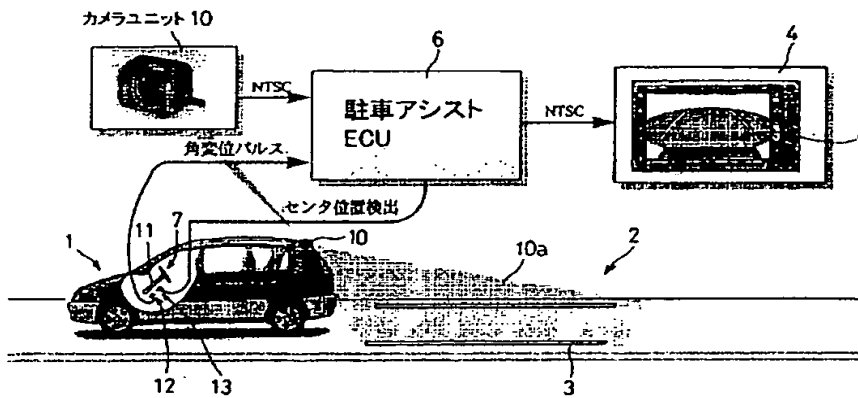
* 46 車止め

*

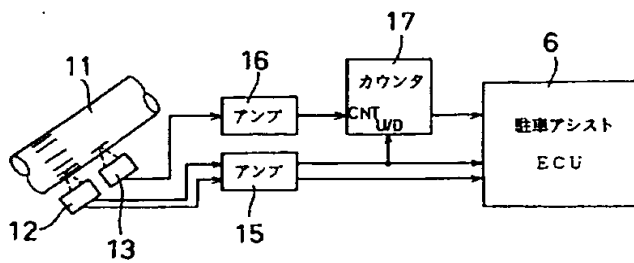
【図1】



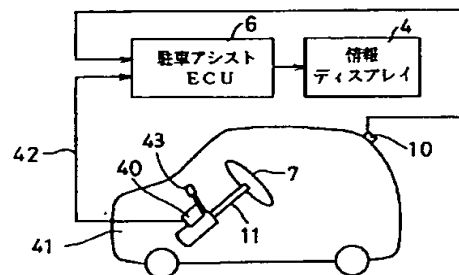
【図2】



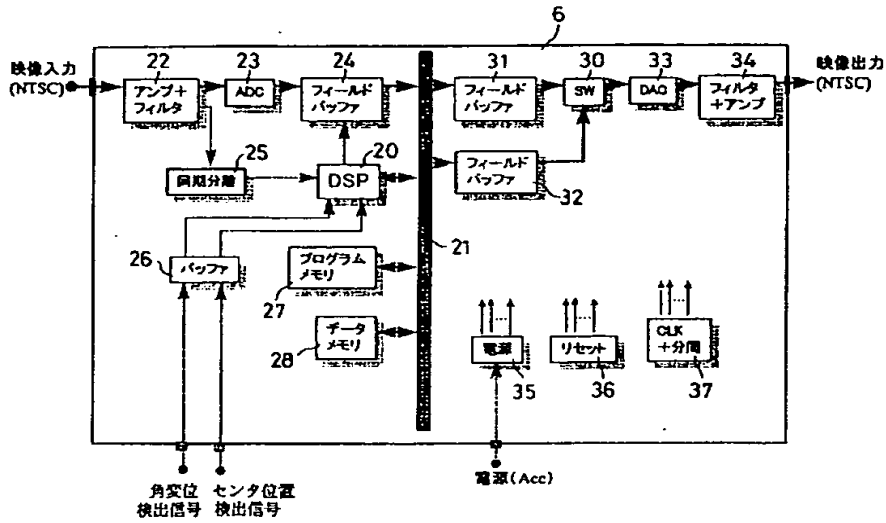
【図3】



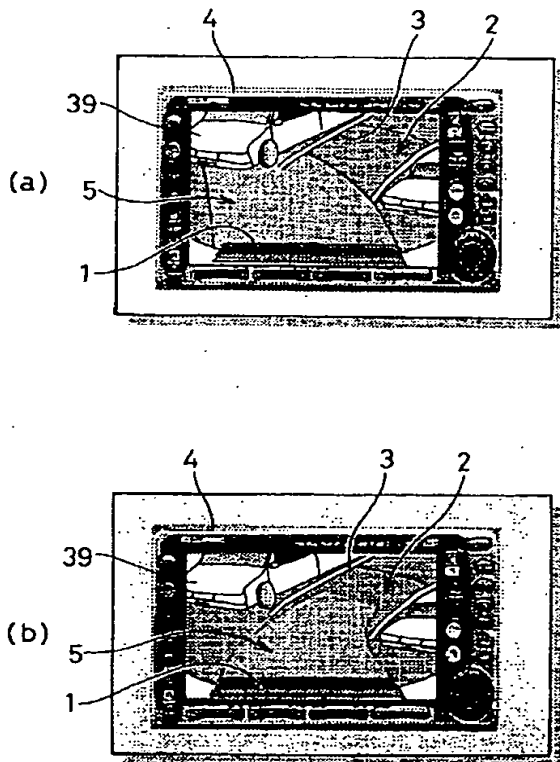
【図7】



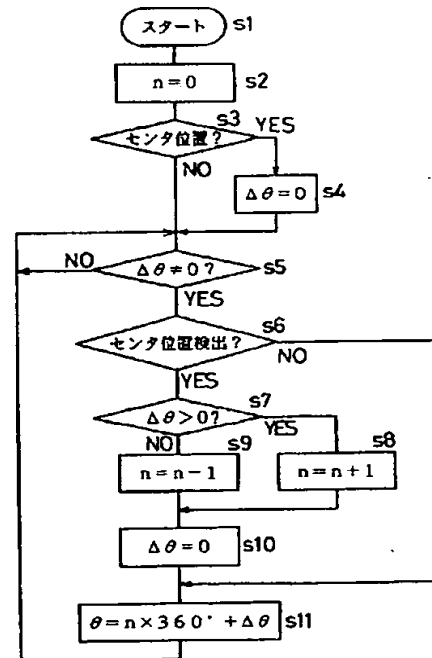
【図4】



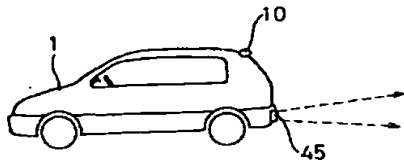
【図5】



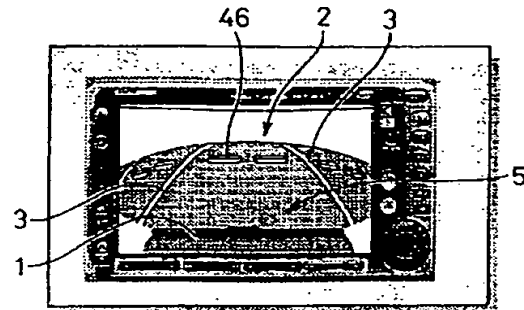
【図6】



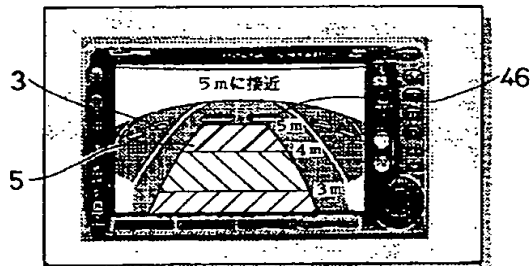
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I
B 6 0 R 21/00

テマコード (参考)

6 2 1 N
6 2 6 F
6 2 6 B

(72)発明者 佐古 和也
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

F ターム (参考) 5H180 CC04 CC11 CC12 CC14 EE02
LL02 LL07 LL08